

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-164554

(43)Date of publication of application : 29.06.1993

(51)Int.Cl.

G01C 3/06
G01B 11/00

(21)Application number : 03-333585

(71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 17.12.1991

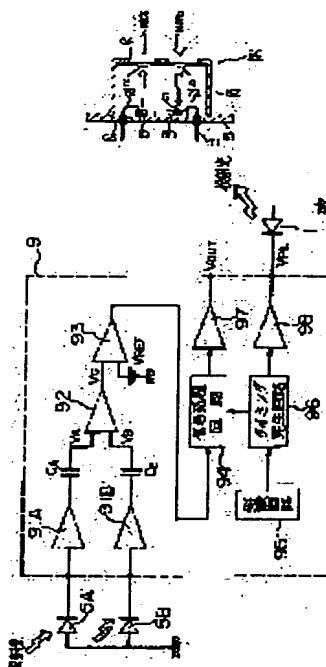
(72)Inventor : KURAHASHI AKIRA

(54) OPTICAL TYPE DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical type detector which allows a logical output.

CONSTITUTION: This apparatus is provided with a light emitting element 10, a drive circuit, a light projecting optical system for projecting the light emitted from the light emitting element 10 into an object to be detected, a photodetecting optical system for focusing the reflected light thereof or one of positions according to the direction of incidence thereof, a photodetector 5 having a plurality of photodetecting surfaces arranged in a focusing position of the reflected light, a signal processing circuit 94 for processing the output signal of the photodetector 5 and a synchronizing means for synchronizing the operation timing between a drive circuit and the signal processing circuit 94. Polarization in the focusing position of an incoming pulse light to be measured appears as change in the output from the plurality of photodetecting surface to be compared with a reference level by a comparator 93. This enables the obtaining of a logic output corresponding to the polarization of the focusing position by an electrical pulse output from the comparator 93.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-164554

(43)公開日 平成5年(1993)6月29日

(51) Int.Cl.^5

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G O I C 3/06

A 9008-2F

G 0 1 B 11/00

A 7625-2F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-333585

(22)出願日 平成3年(1991)12月17日

(71)出願人 000236436

浜松ホトニクス株式会社

静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72)発明者 倉橋 明

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

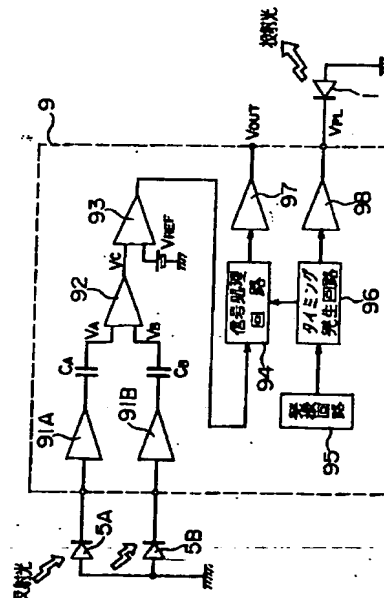
(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54)【発明の名称】 光学式検出装置

(57)【要約】

【目的】 論理出力が可能な光学式検出器を提供する。

〔構成〕 発光素子と、駆動回路と、発光素子から射出された光を被検出物体に投射する投光光学系と、反射光をその入射方向に応じて異なる位置に集光する受光光学系と、反射光の集光位置に配設された複数の受光面を有する受光素子と、この受光素子の出力信号を処理する信号処理回路と、駆動回路と信号処理回路との動作タイミングを同期させる同期手段とを備える。測定すべき入射パルス光の集光位置の偏位は、複数の受光面からの出力の変化となって現れ、コンパレータで基準レベルと比較される。したがって、コンパレータからの電気パルス出力より、上記の集光位置の偏位に対応する論理出力を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受光素子および被測定物からのパルス光を前記受光素子に集光する光学系を有する受光光学系と、前記受光素子の出力信号を処理して前記パルス光の集光位置に応じた検出信号を出力する処理手段とを備える光学式検出装置において、

前記受光素子は前記パルス光の集光位置の偏位する方向に並置された複数の独立した受光面を有して構成され、前記処理手段は、前記複数の受光面からの出力信号のパルス成分の差分を求める差動手段と、この差動手段の出力レベルを所定の基準レベルと比較するコンパレータと、このコンパレータから出力された電気パルス出力にもとづき前記検出信号を出力する信号処理手段とを有していることを特徴とする光学式検出装置。

【請求項2】 発光素子およびこの発光素子からのパルス光を被測定物に向けて投射する光学系を有する投光光学系と、受光素子および前記被測定物からの反射パルス光を前記受光素子に集光する光学系を有する受光光学系と、前記発光素子をパルス点灯駆動する駆動手段と、前記受光素子の出力信号を処理して前記反射パルス光の集光位置に応じた検出信号を出力する処理手段とを備える光学式検出装置において、

前記受光素子は前記反射パルス光の集光位置の偏位する方向に並置された複数の独立した受光面を有して構成され、

前記処理手段は、前記複数の受光面からの出力信号のパルス成分の差分を求める差動手段と、この差動手段の出力レベルを所定の基準レベルと比較するコンパレータと、このコンパレータから出力された電気パルス出力にもとづき前記検出信号を出力する信号処理手段とを有し、

前記駆動手段の動作タイミングと前記信号処理手段による信号処理タイミングを同期させる同期手段を更に備えることを特徴とする光学式検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光によって物体の位置や傾き、物体までの距離などを検出する光学式検出装置に関するものである。

-【0002】

【従来の技術】 物体までの距離測定をする装置として、図10のような三角測量方式の測距システムが知られている。すなわち、発光ダイオード(LED)などの発光素子1からのパルス光は、投光レンズ2により細いビームとされ、被測定物体3a、3bに投射される。被測定物体3a、3bからの反射光は受光レンズ4によって半導体光入射位置検出素子(PSD)などの受光素子5に集光される。

【0003】 ここで、受光素子5における光スポットの位置は被測定物体3a、3bまでの距離に応じて異なる

ので、受光素子5の一对の信号出力を処理することで、距離測定をすることが可能になる。そして、受光素子5としてPSDの代わりに、複数の受光面を有する分割型のフォトダイオードを用いることもできる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のシステムにおいては、距離に応じたレベルの出力を得ることはできない。すなわち、光の強度を検出し、その強、弱に応じた論理出力を得る装置はすでに実用化されているが、光束の移動を検知し、その位置的な偏位に応じた論理出力を得る装置は実用化されておらず、その実用化が望まれているのである。

【0005】 本発明は、かかる従来技術の問題点を解決することを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る光学式検出装置は、発光素子およびこの発光素子からのパルス光を被測定物に向けて投射する光学系を有する投光光学系と、発光素子をパルス点灯駆動する駆動手段とを望ましくは備え、受光素子および被測定物からの反射パルス光を受光素子に集光する光学系を有する受光光学系と、受光素子の出力信号を処理して反射パルス光の集光位置に応じた検出信号を出力する信号処理手段とを備える光学式検出装置において、受光素子は反射パルス光の集光位置の偏位する方向に並置された複数の独立した受光面を有して構成され、処理手段は、複数の受光面からの出力信号のパルス成分の差分を求める差動手段と、この差動手段の出力レベルを所定の基準レベルと比較するコンパレータと、このコンパレータから出力された電気パルス出力にもとづき検出信号を出力する信号処理手段とを有し、望ましくは駆動手段の動作タイミングと信号処理手段による信号処理タイミングを同期させる同期手段を更に備えることを特徴とする。

【0007】

【作用】 本発明に係る光学式検出装置では、測定すべき入射パルス光の集光位置の偏位は、複数の受光面からの出力の変化となって現れ、コンパレータで基準レベルと比較される。したがって、コンパレータからの電気パルス出力より、上記の集光位置の偏位に対応する論理出力を得ることができる。

【0008】

【実施例】 以下、添付図面により本発明の実施例を詳細に説明する。

【0009】 図1は上記実施例に係る光学式物体検出装置の回路構成を示している。図示の通り、この実施例では、パルス光を投射する発光素子1と、被測定物からの反射光を受光するフォトダイオードなどの受光素子5(受光面5A、5B)と、検出信号処理および発光駆動をする回路部9から距離測定装置が構成される。ブリアンプ

91A, 91Bはそれぞれ2分割ホトダイオードの受光面5A, 5Bの光電流出力を増幅し、直流阻止コンデンサC₁, C₂を介して交流(パルス)成分のみ差動増幅器92に与える。差動増幅器92の差分出力(パルス出力)はコンパレータ93で基準レベルV_{ref}と比較され、信号処理回路94に与えられる。

【0010】一方、発振回路95からの一定周波数のクロックパルスはタイミング発生回路96に与えられ、信号処理回路94およびドライバ98(出力はV_{out})に与えられるドライブパルスが発生される。なお、被測定物(図示せず)までの遠、近を示す出力V_{out}は、信号処理回路94からの論理出力にもとづき、出力回路97から外部に出力される。

【0011】上記回路構成によれば、被測定物が遠方のときは、例えば受光素子の受光面5Aの出力が受光面5Bの出力よりも大となり、被測定物が近いときはその逆となる。図2は、この様子を斜視図にて示している。図10で説明したような三角測量方式では、被測定物までの距離によって反射光の集光位置が図2のように偏位し、したがって受光素子チップ50における2分割ホトダイオードの受光面5A, 5Bからの光電流出力が異なる。

【0012】このため、発光素子1の点灯タイミングが、発振器95からのクロックパルスにより一定になっているとすると、差動増幅器92への入力レベルV₁, V₂は図3のようになる。すなわち、被測定物が遠、近、遠へと移動すると、入力レベルV₁は高、低、高レベルへ変化し、入力レベルV₂はその逆に変化する。

【0013】したがって、差動増幅器92からは被測定物までの距離に応じた差分パルス信号V_cが出力され、このため、コンパレータ93に対しては、被測定物までの距離の遠、近に応じて振幅の異なるパルス信号が与えられる(例えば、近いときのみ近さに応じた振幅のパルスが与えられるか、又は遠いときのみ遠さに応じた振幅のパルスが与えられるか、のいずれか一方となる)。その後、これが、コンパレータ93で基準レベルV_{ref}と比較される。このため、コンパレータ93からは一定振幅の遠、または近を示すパルス出力がされる。信号処理回路94はタイミング発生回路96からのドライブパルスに同期した連続した複数回(回数は内部回路で決め得る)のコンパレータ93からのパルスを判別し、被測定物までの遠、近を示す論理信号出力V_{out}を出力回路97に与える。なお、論理出力が“0”から“1”に変るタイミングは、図3では連続した3回のコンパレータ出力に対応しているため、3パルス分だけ遅れているが、これは具体的には500μsec程度である。

【0014】図4(a)は上記実施例に適用される受光素子チップ50における受光面の2分割態様を示すが、同図(b)のように3分割したものを、三角測量方式による距離測定システムに用いてもよい。また、同図

(c)のものは、例えばチルトセンサのような傾斜検出系に用いられる。いずれの場合も、受光面5A, 5B, 5Cから独立して光電流を出力できる。

【0015】図5は3分割の場合の回路構成図である。受光面5A, 5B, 5Cからの出力は、それぞれブリアンプ91A, B, Cにより個々に増幅される。そして、それらによる出力V₁, V₂については、V₁とV₂の差分が差動増幅器921で求められ、V₁, V₂の加算結果の反転値とV₂の反転値の差分が差動増幅器922で求められ、それぞれコンパレータ931とコンパレータ932で基準電圧V_{ref}と比較される。そして、信号処理回路941, 942で論理出力が求められ、出力回路971, 972を経て外部に出力される。

【0016】図5の回路構成において、受光部が図6(a)のようになっているときは、出力V_{out1}, V_{out2}は図6(b)のようになる。したがって、遠近を3段階で見分けることができ、例えば精密な近接スイッチとして応用できる。

【0017】上記のような本発明の光学式検出装置は、実用に際してモジュール化するのに適している。図7は実施例に係る光学式物体検出モジュールの断面図である。図示の通り、ベース板61にはキャップ62が取り付けられて単一のパッケージ60が構成される。ベース板61の上面には発光素子1を含む発光素子チップ10と、受光素子5を含む受光素子チップ50がマウントされ、ベース板61に貫通して設けられた外部リードピン71にワイヤ72でボンディングされている。ベース板61の開口とリードピン71の間にはスペーサ63が介在され、電気的な絶縁が図られている。

【0018】キャップ62の頭部には投光および受光用の窓が形成され、ここに投受光板64が貼り付けられている。そして、投受光板64はレンズ状に加工され、投光レンズ2と受光レンズ4が構成されている。なお、受光素子チップ50には受光素子5の出力信号を処理する回路が形成され、発光素子1の駆動回路とこれらの同期をとる回路は、発光素子チップ10または受光素子チップ50、あるいは図示しない別のチップに形成されている。これにより、前述の同期検知とデジタル積分が実行され、有効な信号周期と検知回数が判定される。

【0019】上記の構成によれば、距離測定のシステムが単一のモジュールとして構成されるので、使用する機器への取り付けや調整が容易であり、また取り扱いも簡便となる。そして、発光素子1からのパルス光は投光レンズ2で細いビームとされ、投射される。そして、反射光は受光レンズ4によって受光素子チップ50の受光素子5に集光され、検出される。ここで、受光面は2以上の面あるいはストライプとして形成され、背景光が存在しても同一受光量となるのでノイズとならない。

【0020】図8は別の実施例に係るモジュールの断面図である。この場合には、リードフレーム74に発光素

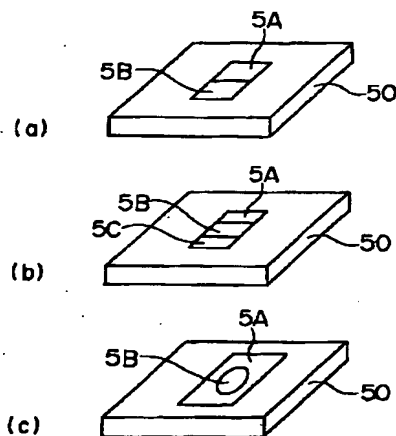
子チップ10と受光素子チップ50がマウントされ、リードフレーム74の外部リードと発光素子チップ10および受光素子チップ50は、ワイヤ72によってボンディングされている。そして、樹脂のモールド成形によりワンパッケージ化されている。ここで、なお、投光レンズ2と受光レンズ4はこのモールド樹脂65を一部突出成形することで形成されている。

【0021】図9はさらに別の実施例に係るモジュールの斜視図である。この場合には、発光素子チップ10を樹脂モールド成形した発光素子パッケージ11と、受光素子チップ50を樹脂モールド成形した受光素子パッケージ51が、単一のパッケージ60に收容されて一体化されている。そして、投光レンズ2と受光レンズ4はパッケージ60の上面の、発光素子チップ10と受光素子チップ50に対応する位置に設けられている。なお、開口66はボルト、ナットなどにより、パッケージ60を機器（図示しない）に装着するためのものである。なお、投光あるいは受光光学系のレンズに代えて、スリットやピンホールを用いてもよい。

【0022】

【発明の効果】以上の通り、本発明の光学式検出装置によれば、測定すべき入射パルス光の集光位置の偏位は、複数の受光面からの出力の変化となって現れ、コンパレータで基準レベルと比較される。したがって、コンパレータからの電気パルス出力より、上記の集光位置の偏位に対応する論理出力を得ることができる。また、本発明の光学式検出装置をモジュールにすれば、発光系と受光系が単一のパッケージに組み付けられてモジュール化されるので、光学系の調整が不要となり、小型化をなし得る。また、このモジュールにタイミング同期用の同期手段も組み付け得るので、雑音の影響を受けにくい距離測*

【図4】



*定などが可能になる。このため、OA機器、家電製品、車両、医療機、工作機械などにおいて、例えば近接スイッチとして応用することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る光学式検出装置の回路構成図である。

【図2】図1における反射光の受光系を示す斜視図である。

【図3】図1の実施例の動作を示すタイミング図である。

【図4】受光素子の例を示す斜視図である。

【図5】別の実施例に係る光学式検出装置の回路構成図である。

【図6】図5の実施例における論理出力の説明図である。

【図7】モジュール化した第1の例の説明図である。

【図8】モジュール化した第2の例の説明図である。

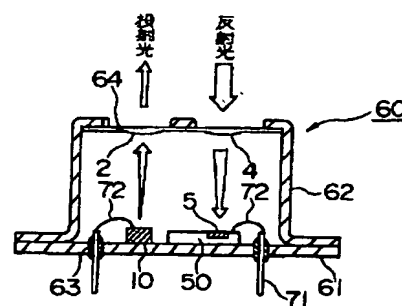
【図9】モジュール化した第3の例の説明図である。

【図10】従来例の光学式検出システムの構成図である。

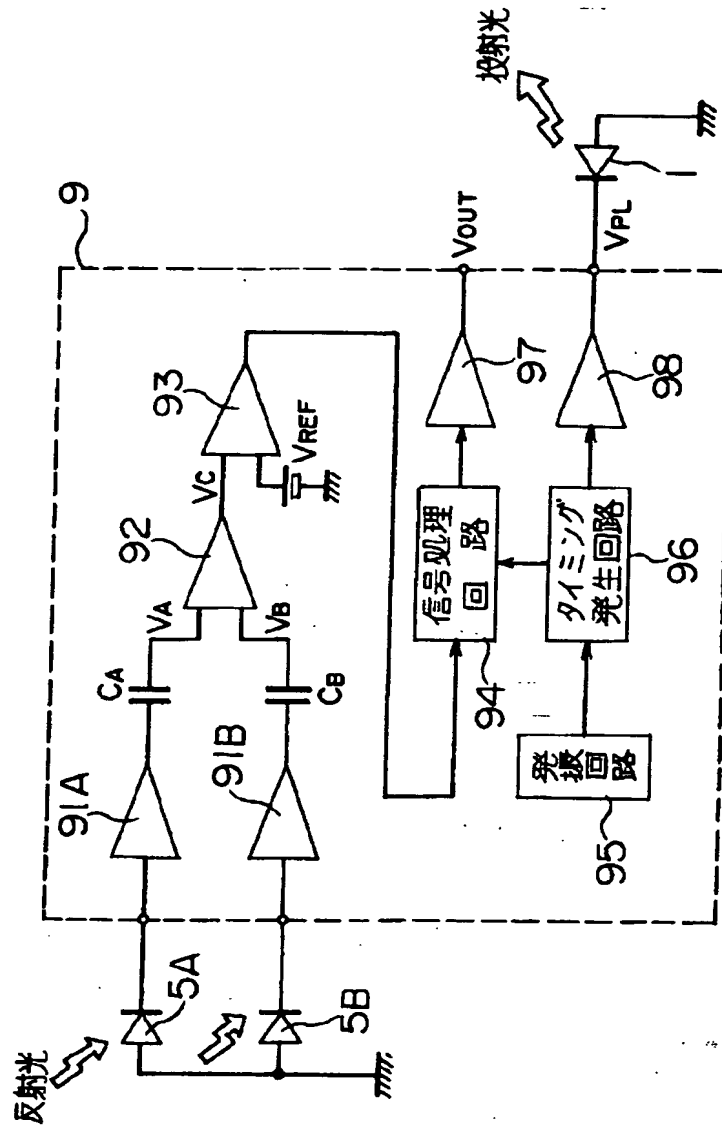
【符号の説明】

1…発光素子、10…発光素子チップ、2…投光レンズ、3…被測定物体、4…受光レンズ、5…受光素子、50…受光素子チップ、60…パッケージ、61…ベース板、62…キャップ、63…スペーサ、64…投光板、71…リードピン、72…ワイヤ、74…リードフレーム、91A、B…プリアンプ、92、921、922…差動増幅器、93、931、932…コンパレータ、94、941、942…信号処理回路、95…発振回路、96…タイミング発生回路。

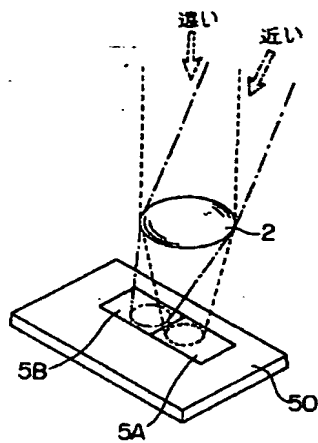
【図7】



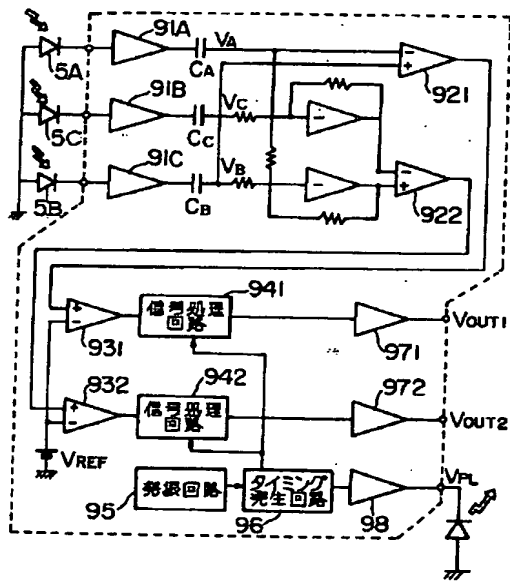
【図1】



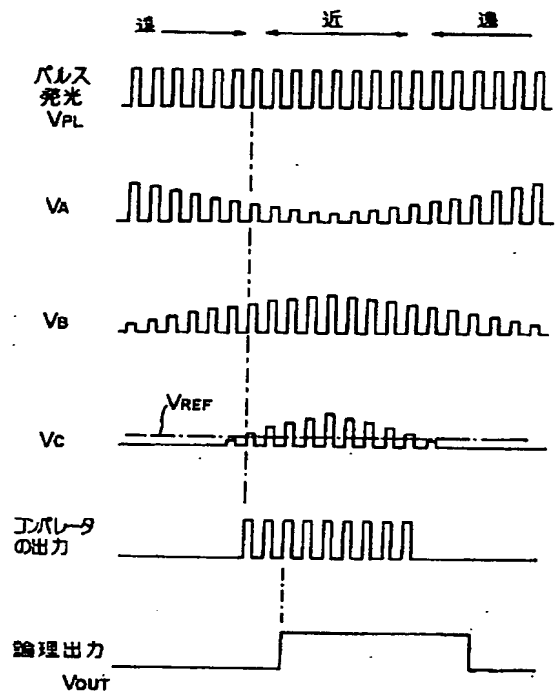
【図2】



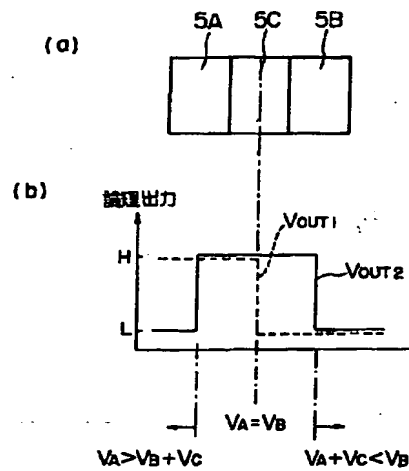
【図5】



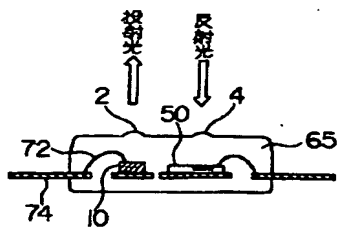
【図3】



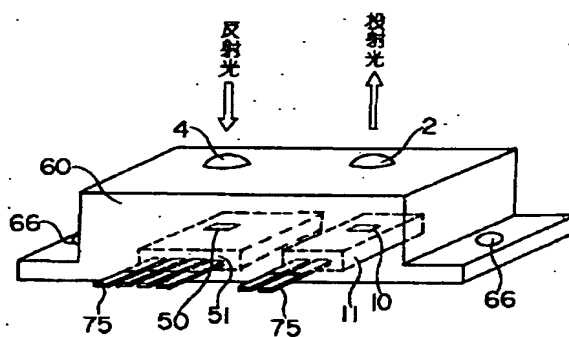
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

